

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭63-25350

⑬ Int. Cl.⁴G 03 G 15/06
13/06

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

6956-2H
6956-2H

⑭ 公告 昭和63年(1988)5月25日

発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電子写真現像方法及び装置

⑯ 特 願 昭53-105146

⑰ 公 開 昭55-32060

⑱ 出 願 昭53(1978)8月29日

⑲ 昭55(1980)3月6日

⑳ 発 明 者 大 久 保 正 晴 神奈川県川崎市高津区宮崎6-1-3

㉑ 発 明 者 安 藤 祐 二 郎 神奈川県横浜市港北区篠原西町36-6

㉒ 出 願 人 キ ャ ノ ン 株 式 会 社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 丸 島 儀 一

審 査 官 深 津 弘

㉔ 参 考 文 献 特 開 昭50-30537 (JP, A) 英国特許1458766 (GB, A)

1

㉕ 特許請求の範囲

1 キヤリヤ粒子とこのキヤリヤ粒子と逆極性に帯電するトナー粒子を含む複合現像剤を用いて静電像保持体の静電像を可視化する電子写真現像方法であつて、

該キヤリヤ粒子と該トナー粒子を含む複合現像剤に低周波交番電界を作用させて現像することを特徴とする電子写真現像方法。

2 上記低周波交番電界を与える電圧波形は、交流電圧に直流電圧を重ねている波形である特許請求の範囲第1項に記載の電子写真現像方法。

3 上記低周波交番電界を与える電圧波形は、正又は負の極性に偏倚している波形である特許請求の範囲第1項に記載の電子写真現像方法。

4 磁性キヤリヤ粒子とこのキヤリヤ粒子と逆極性に帯電するトナー粒子を含む複合現像剤を用いて静電像保持体の静電像を可視化する電子写真現像装置であつて、

該磁性キヤリヤ粒子と該トナー粒子を含む複合現像剤を担持する現像剤担持体と、該静電像保持体と該現像剤担持体とがなす現像間隔に低周波交番電界を作用させる手段と、を有することを特徴とする電子写真現像装置。

5 上記低周波交番電界を与える電圧波形は、交流電圧に直流電圧を重ねている波形である特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像装置。

6 上記低周波交番電界を与える電圧波形は、正

2

又は負の極性に偏倚している波形である特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像装置。

7 上記現像剤担持体は、表面上に上記複合現像剤を磁気で担持するための磁界発生手段を内側に有し、該磁界発生手段の磁界が上記現像間隔に作用している特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像装置。

8 上記現像剤担持体は、上記現像間隔に同一極性の磁極対間を対向配置する磁界発生手段を内側に有している特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像装置。

発明の詳細な説明

本発明は、電子写真現像方法及び装置に関し、更に詳言すれば二成分系現像剤等の複合現像剤を使用し、且つ現像時に静電像保持体と斯かる現像剤を担持する現像電極との間に低周波交番電界を印加して、画像の鮮明度にすぐれ、地カブリのない階調性に富む可視像を得る電子写真現像方法及び装置に関する。

従来一成分系現像剤を用い且つ、斯かる現像剤担持体を静電像保持体から所要間隙をおいて対峙させ、この間隙を飛行する(ジャンピング)現像剤にて現像する方法は知られており(例えば特公昭41-9475号公報)、又、斯かる間隙を有して対峙させた静電像保持体と現像剤担持体との間隙に高周波パルス・バイアス(周波数10キロサイクル/秒〜3000キロサイクル/秒等)を印加して、

静電像保持体の画像部にはトナーを付着させるが、非画像部には付着させないようにした技術も知られている（例えば、米国特許第3890929号明細書、同第3866574号明細書、同第3893418号明細書等）。

然るに、斯かる公知例は、いずれも、トナーのみからなる一成分乾式現像剤を用いること、並びに、非画像部に斯かるトナーの付着を未然に防ぐ観点から静電像保持体とトナー担持体との間に、トナーの飛行を要する程度の間隙を有して両者を対峙させる構成を採用している。

本発明は、トナー粒子とキャリア粒子を有する二成分等の複合現像剤を用い、且つ斯かる複合現像剤を、静電像担持体の画像部（本来現像剤が付着して可視化される部分）及び非画像部（本来現像剤が付着してはならない背景地の部分）に無差別に接触させ、同時に、斯かる現像剤担持体と静電像保持体との間に低周波交番電界を印加し、画像部のみを結果的に可視化し、非画像部への現像剤の付着を実質的に除去せしめた現像方法及びその装置を提供することを目的とする。

本発明は、上記問題を解決するものであつて、第1発明がキャリア粒子とこのキャリア粒子と逆極性に帯電するトナー粒子を含む複合現像剤を用いて静電像保持体の静電像を可視化する電子写真現像方法であつて、該キャリア粒子とトナー粒子を含む複合現像剤に低周波交番電界を作用させて現像することを特徴とする電子写真現像方法であり、第2発明が磁性キャリア粒子とこのキャリア粒子と逆極性に帯電するトナー粒子を含む複合現像剤を用いて静電像保持体の静電像を可視化する電子写真現像装置であつて、該磁性キャリア粒子と該トナー粒子を含む複合現像剤を担持する現像剤担持体と、該静電像保持体と該現像剤担持体とがなす現像間隔に低周波交番電界を作用させる手段と、を有することを特徴とする電子写真現像装置である。

ここで、本発明でいう低周波は、前述した高周波に対するもので、10KHz未満を意味し、交番電界は電界の向きが交番することを意味する。

本発明の好ましい実施態様を要約すれば、現像電極に低周波交番電圧を印加して、静電像保持体と該現像電極間に交番電界を発生させる。現像電極に印加される電圧は、大きい程、上述した画像

濃度の向上と地カブリ濃度の減少に寄与する効果は高いが、他方、現像電極と静電像保持面間の絶縁破壊を起こさないように配慮する必要がある。

又、現像電極に印加され交番電圧の周波数は、顕

5 画像に濃淡ムラ（いわゆるサイクル・ムラ）が生じない程度の周波数に設定する必要もある。このためには、周波数が高い程、この効果が大であるが、その反面漏洩電流が増加するので、このファクターをも考慮し、上記総ての要素を総合して設定しなければならない。

顕画像に濃淡ムラが出ないようにするには、現像間隙、又は静電像保持体と現像電極との距離を d mm、静電像保持体の移動線速度を v mm/sec、印加する交番電圧の周波数を f Hzとすると、

$$15 \quad f \geq v/d \text{ (Hz)} \quad \dots(1)$$

であることが必要である。勿論これには階調性再現を良くする観点から上限値があり、本発明に好適な値については以下の実施例の説明において詳述する。又、現像電極と静電像保持体間の最短距離の部分においては、絶縁破壊によつて、火花放電が発生するのを防ぐために、総電流を制限する保護抵抗を該現像電極と印加電圧源との間に挿入するのが好ましい。そうすると、何等かの原因によつて、例え、絶縁破壊を起こしても、総電流は制限されており、火花放電等によつて静電像保持部材の損傷を招くおそれも少く、且つ、バイアス電源の損傷を起こすこともない。これは、用いる交番電圧発生装置によつても、総電流を制限することは可能であるが、装置が複雑となり、復帰に時間を要する等の不都合が生じるので、前者の方法が好ましい。

低周波交番電界を静電像保持体と現像電極間に印加することによつて、交番電界を印加しない場合よりも、地カブリを極力減少させることができる。静電像保持体がSe、ZnO、有機半導体等の光導電体で構成される場合には、その性質によつて、静電像保持体の非画像部の電位をトナーが付着しないような電位にすることが困難であるので、このような場合には、交番電界に加えて、若干の直流電界を発生させることにより、非画像部へのトナーの付着をおさえる必要がある。この場合、現像電極には交番電圧に加えて、直流電圧を重ねるか、又は正、負どちらかかに偏倚した交番電圧を印加すれば良い。これにより、直流バイ

アス電圧による効果と、交番バイアス電圧印加との相乗効果によつて、一層カブリを減少させ、又、実質的に除去することが可能である。

このように、交番バイアス電圧の印加によつて、画像濃度が増大し、カブリ濃度が減少するために、特に本発明に係る現像方法は、NPスクリーン方式（例えば、特開昭51-341号公報等に代表的に記載される静電像形成方式）と呼ばれる静電像形成方法のように、明部と暗部の電位差を比較的低くしなければならない静電像の現像に特に有効となるものである。

以下、本発明に係る現像方法及び装置を適用した実施例を図面を参照して、詳細に説明する。

第1図は、本発明に係る現像方法及び装置を適用した現像装置を有する電子写真装置の一実施例の断面図であり、第2図は、その現像装置の拡大断面図である。

図において装置1の2は外筐を示し、原稿等は該外筐2の上部にガラス等の透明部材で形成した原稿載置台3上に載せる。即ち載置台3は移動せず、感光スクリーン4への画像照射は移動・固定ミラー及びレンズ系等の光学手段による。この光学手段は従来周知の技術に属するものであり、第1ミラー5は載置台3の全行程を速度 v で原稿照明ランプ6と共に右端の点線位置まで移動する。また一方、上記ミラー5の移動と同時に第2ミラー7が $v/2$ の速度で右端の点線位置まで移動する。そして、上記第1、2ミラー5、7により導かれた原稿像は、絞り機構を有したレンズ系8と固定ミラー9を介して、上記スクリーン4へ導かれる。ところで無端状に形成した感光スクリーン4は、先述した特開昭51-341号公報に記載した構成のものを用い、導電部材が露出している側面を内側になるように作成してある。一方上記感光スクリーン4による1次静電潜像の形成も、上記特開昭51-341号公報における説明で明示した如きプロセスにより行なうものである。（勿論本発明はこれに限定するものではない。）図中スクリーン4の周辺に配置してある構成部材のうち、10は前露光ランプであり、スクリーン4を構成する光導電部材を常に安定した光履歴状態で使用するために設けてある。また11は1次電圧印加手段であるコロナ放電器で、スクリーン4を十分な電圧まで帯電するため、スクリーン4の円周方向

に十分な長さをとつている。次に12は2次電圧印加手段であるコロナ放電器で、該放電器12を介してスクリーン4に画像を照射するため、放電器12のシールド板の一部が光学的に開放された構成を有している。そして18はランプで全面照射用のものである。

コロナ放電器19は、2次静電像の形成のための変調用のコロナイオン流を発生する。2次静電潜像は上記放電器19にスクリーン4を介して対向するところの、ドラム20の表面絶縁層21上に形成する。なおドラム20の絶縁層21は導電支持体22上に配置または付着させたもので、該支持体22はイオン変調における対向電極の作用をするものである。上記ドラム20は感光スクリーン4の回転方向（矢印）及び速度（ v mm/sec）とに対応して矢印方向に回転する。ところで上記絶縁層21上に形成した2次静電潜像は、本発明に係る現像方法による現像装置23により現像され、トナー像となる。該トナー像は転写位置24で搬送されてきた記録部材である普通紙を用いた複写紙に転写する。転写位置24を経た絶縁層21上の残留トナーは、ブレード等を用いたクリーニング手段25で除去され、その後絶縁層21はコロナ放電器26により一様な表面電位になされ、必要時には再び2次静電潜像を形成する。一方、トナー像が転写される複写紙27は、収納カセット28内に積載されており、送出しローラ29及び分離爪30により1枚ずつ分離され、転写位置へ搬送される。図中31は送りローラ、32はコロナ放電器でトナー像の転写の際に複写紙27に対し、バイアス電圧を印加するものである。転写位置24を経た複写紙27は、加熱定着手段33のヒータによりトナー像の定着を行ない、搬送ベルト34により外部の完成複写紙収納皿35に搬送される。

第2図に示した現像装置は、2本の非磁性中空円筒（以下スリーブと言う）をドラム状静電潜像保持体21に対向させ、しかもその保持体の下方向回転域内に配置させて該保持体上の静電像を現像する装置を示すものである。

図において、静電像保持体21は矢印方向に回転しており、現像部においては該回転方向と同じ方向となるよう2本の非磁性回転スリーブ36A、36Bが互に少しの距離離間して配設されて

いる。このスリーブの回転速度は静電像保持体 21 の周速と異なる周速度にて公知の駆動手段により駆動される。

一例として、静電像保持体の周速度は 50mm/sec 、前段のスリーブの周速度は 550mm/sec 、後段のスリーブ周速度は 450mm/sec 、スリーブの径は 63mm に設定した。これら両スリーブはその内側に固定磁気手段 37A, 37B を有しており、夫々の磁気手段の着磁極は異なっている。

先ず、第 1 の磁気手段 37A の磁極配置について説明する。図示の磁気手段 37A は磁石ローラとして形成され、その表面近傍に夫々等角ずつ離間した着磁極 N_2, S_2, N_3 を有し、 N_3 極が静電像担持体 21 の表面に最近接して配置されている。

次に第 2 の磁気手段 37B は、第 1 の磁気手段の上記静電像担持体に沿って下流に配設され、図示の通り 4 極着磁の磁石ローラをして形成されており、 N_1 極と S_1 極とは、現像剤汲み上げと搬送の作用をもつ磁極である。 S_2, S_4 の両磁極は、この磁石ローラが上記の静電像担持体表面に最近接した点から夫々反対方向に所定角度 θ だけ互に離間して配設された、現像磁極である。この同極性の現像磁極 S_2, S_4 は、上記の第 1 の磁気手段の現像磁極 N_3 と異極となるよう選定されている。38 は、現像装置ハウジング 23a 内の現像剤で、磁性体キャリア粒子と現像トナー粒子とを混合したものを収容している。又、このハウジング内には、現像剤 38 をスリーブの回転方向に攪拌するための 2 本のスクリーウ 39A, 39B、スリーブ 37B の表面に汲み上げられた現像剤の厚みを所定値に規制するブレード 43、現像後のスリーブ表面から残存現像剤を除去するクリーニングブレード 44、更には、補充用現像剤の収容室 40、その下部開口部に設けられた補充用ローラ 41 を有している。このローラ 41 の回転により、その表面に設けられた凹部に入った現像剤が、ローラ 41 の回転と共に容器のハウジング 23a のスリーブが設けられている現像室 42 に落下させ、現像剤の補充を行う。

そして、上記スリーブ 36A と磁気手段 37A が第 1 現像部を、又、スリーブ 36B と磁気手段 37B が第 2 現像部を構成する。

45 は、上記両スリーブ 36A, 36B に低周波交流バイアス電圧を印加する電源であつて、4

6 は、先述した保護抵抗である。印加される交流バイアス電圧は、実効値で 200V となるよう設定した。電圧波形は、矩形波を採用した。交流電圧の周波数は、上記現像スリーブと静電像保持体との現像部における最小距離 d を約 5mm 、静電像保持体の移動周速度、即ちプロセス・スピード V を 500mm/sec と設定しているから、交流電圧の周波数 f は、 $f \geq \frac{V}{d} = \frac{500}{5} = 100(\text{Hz})$ であれば良い

が、効果の点から 500Hz 以上の値とし、その上限値としては、後述するように現像剤の粒子の流動性を十分に確保し、中間調画像の再現性を維持し、階調性を劣化させない観点等から 1KHz に設定すると好結果が得られた。

保護抵抗 46 として $100\text{K}\Omega$ に設定すると、 200V の印加電圧に対してもスリーブに 2mA 以上の過剰電流が流れないため静電像保持体 21 を損傷することは全てなかつた。

第 3 図は、第 2 図に示した現像装置を、用いるスリーブの本数を 1 本とすることによつて、簡略な構成としたものである。図において、50 は、静電像保持体であつて、直接この上に感光化帯電、像露光等の静電像形成に必要なプロセスを施して静電像を形成し得る感光体であつても良い。

例を挙げれば、特公昭 42-23910 号公報、同 42-19748 号公報、同 43-24748 号公報、同 44-13437 号公報等、その他の刊行物に記載される感光体並びに静電像形成プロセスが適用できる。

51 は現像装置のハウジング、52 は上述したキャリア粒子とトナー粒子の混合された現像剤、53 は、回転するよう支持された非磁性スリーブ、54 は該スリーブにて内包された磁石ローラ、55 は、該スリーブ上に補給される現像剤の厚みを規制する板部材、56 は、現像後の残存現像剤をスリーブ表面から除去するかき落し板、58 は、スリーブに交流低周波バイアス電圧を保護抵抗 57 を介して印加する電源である。印加電圧、その周波数及び保護抵抗値は、第 2 図の場合と同様に設定されている。

今、これら第 2 図及び第 3 図に例示される現像装置について、交番電界を静電像保持体と、現像電極として作用するスリーブ間に発生させることによつて生じる現像及び効果について述べる。

本発明に適用される現像剤は複合成分、第 2

図、第3図に例示される現像剤は、トナーとキヤリヤ粒子の混合体である。斯かる混合体から成る現像剤は、現像部において、静電像保持体と現像電極間に交流バイアス電圧が印加されることにより、現像剤粒子の流動性が実質的に向上すると考えられる。何故なら、静電像保持体と現像電極又は、静電像保持体と現像剤間に、交番電界を生ずることによつて、現像剤粒子は交番電界に沿つた力を受ける。従つて、静電像保持体に既に接触している現像剤粒子のみならず、静電像保持体に近接して在存する現像剤粒子も、現像間隙を交番運動するよう付勢され、静電像保持体と接触、離反を繰り返すこととなる。従つて、現像に寄与する現像剤粒子は、交流バイアス電圧を印加しない場合に比らべて、多量となる。

静電像保持体の画像部及び非画像部に接触するようスリーブにて供給される二成分現像剤は、画像部においては、該画像部に吸引されるべきトナーが、交番電界のうち、画像部方向に吸引されるべき電界のときに強く且つ広範囲に吸引され、当該画像部に付着する。こうして一旦、静電保持体に付着したトナーは、静電保持体表面との物理的吸着力が働くために、逆電界のときにも、実質的に離反しにくくなる。

一方、非画像部では、画像部方向に吸引されるべき電界のときに、一旦トナーが付着したとしても、電界の交番によつて、他極性の電界印加のときに、付着したトナーないしその近辺に存在するトナーの粒子に振動によつて、再びはぎとられ、現像剤担持スリーブ側に戻されることになる。ここで注意すべきことは、静電像保持体と、現像剤担持部材間に存在する現像剤粒子の全てが現像に寄与するのではなく、静電像保持体に接触する現像剤粒子に加えて、交番電界によつて、静電像保持体に引かれてきた現像剤粒子が現像に寄与することである。この時、他の粒子、例えば現像剤がトナーとキヤリヤの二成分より成る二成分系現像剤の場合、キヤリヤが導電性粒子として挙動し、現像電極として作用するスリーブが静電像保持体より速い場合でも、キヤリヤ粒子が、現像電極として機能することとなり、静電像保持面とキヤリヤ間の間隔は、ほぼトナー粒子数個分の距離、およそ10~40 μ 程度に減少することにより、静電像保持体と現像電極間の現像電界は、現像剤担持部材

に印加される電界よりも、かなり大きくなるので、その効果が非常に大きくなるものである。このような現像電極としての働きを有する現像剤キヤリヤ粒子は体積抵抗で10¹² $\Omega \cdot \text{cm}$ 好ましくは10¹⁰ $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下である必要がある。

さらには、交番電界による効果としては次のようなものが考えられる。一担、静電像保持体に付着した現像剤粒子は、やはり交番電界の影響を受け、現像剤粒子は静電像保持体と離反、付着をくり返すことになるが、この場合でも、実質的な現像電極となる現像剤粒子キヤリヤ又は導電性トナーが、静電像保持体表面と接触又はトナー粒子だけの間隙10~40 μ で存在するために交番電界の強度は非常に大きくなり、現像すべきでない非画像部分に付着した余分のトナーいわゆる地カブリを除去する働きをすることとなる。

ここでトナーとキヤリヤ以外に第3の成分を混入させることも可能である。例えば、シリカ、テフロン、等の潤滑剤、酸化カリウムタルク等の研磨剤が挙げられ、これらは帯電しているため、やはり交流電界の影響を受けることになる。

以上の各実施例は、本発明を説明するためのもので、本発明は、これらに限定されない。印加バイアス電圧の波形は、低周波交番波形であれば任意の波形のもので良く、例えば、正弦波、矩形波、三角波又は鋸歯状波等が挙げられる。又、必ずしも対称波である必要はなく、静電像電位との関係では直流分が重畳されたり、又は正、或は負極性に偏奇した波形が好ましい場合もある。

本発明は、以上のように、静電像保持体に現像剤を接触させて静電像を可視化する電子写真現像方法において、現像剤が異極性に帯電可能な複合成分を含む複合現像剤を静電保持体に接触させ、その際、該静電像保持体と現像電極との間に低周波交番電界を印加する電子写真現像方法及びそれを実施する装置を提供するものであるから、静電像保持体に接触又は近接する上記複合現像剤の内、トナー粒子と、これと逆極性に帯電されているキヤリヤ粒子を上記交番の周波数に従つて、静電像保持面に対して吸引、離反を繰り返すから、該静電像保持体の画像部には十分にトナーを付着させ得、中間調画像の再現にも優れた階調性の良好な顕画像が得られるのみならず、非画像部においては、該非画像部に一旦付着したトナーや

11

その近傍に存在するトナーの交番電界印加に伴う振動により最終的に非画像部に付着するトナーの量は、著しく少く、実質的に問題にならぬ程度におさえられるから、地カブリのほとんどない美しい顕画像が得られる効果がある。

図面の簡単な説明

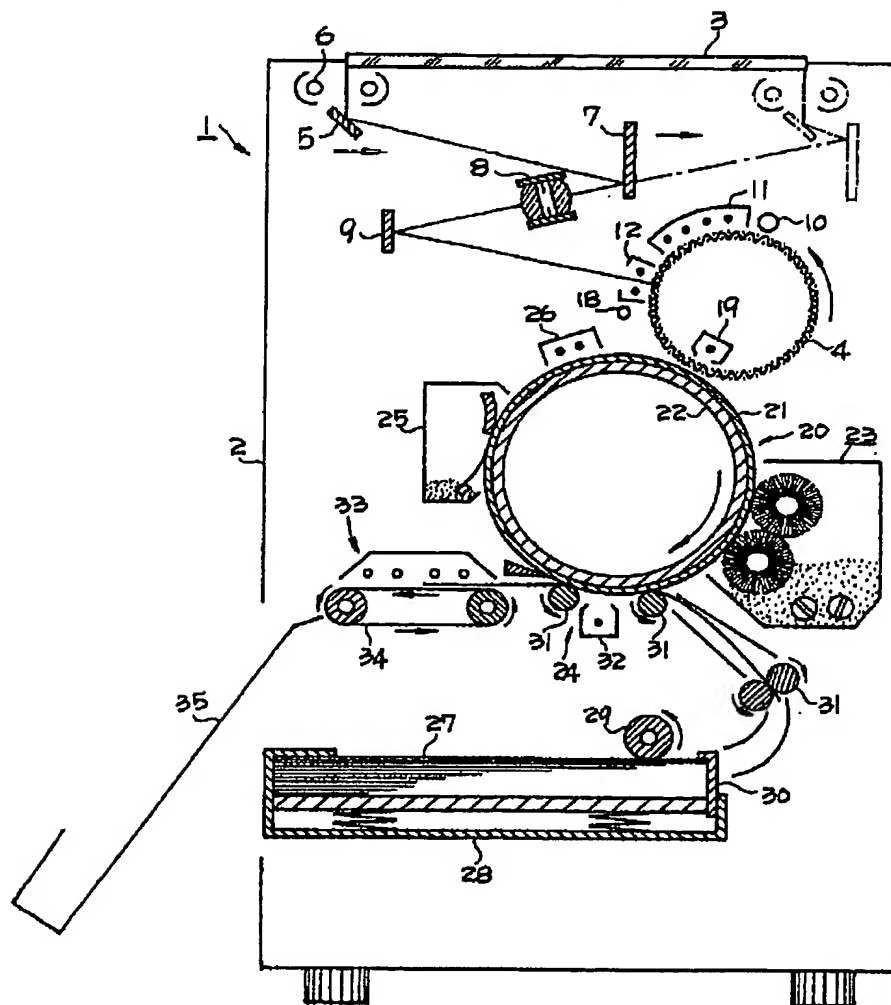
第1図は、本発明に係る現像方法及び装置を適用した電子写真装置の断面図、第2図は第1図に

12

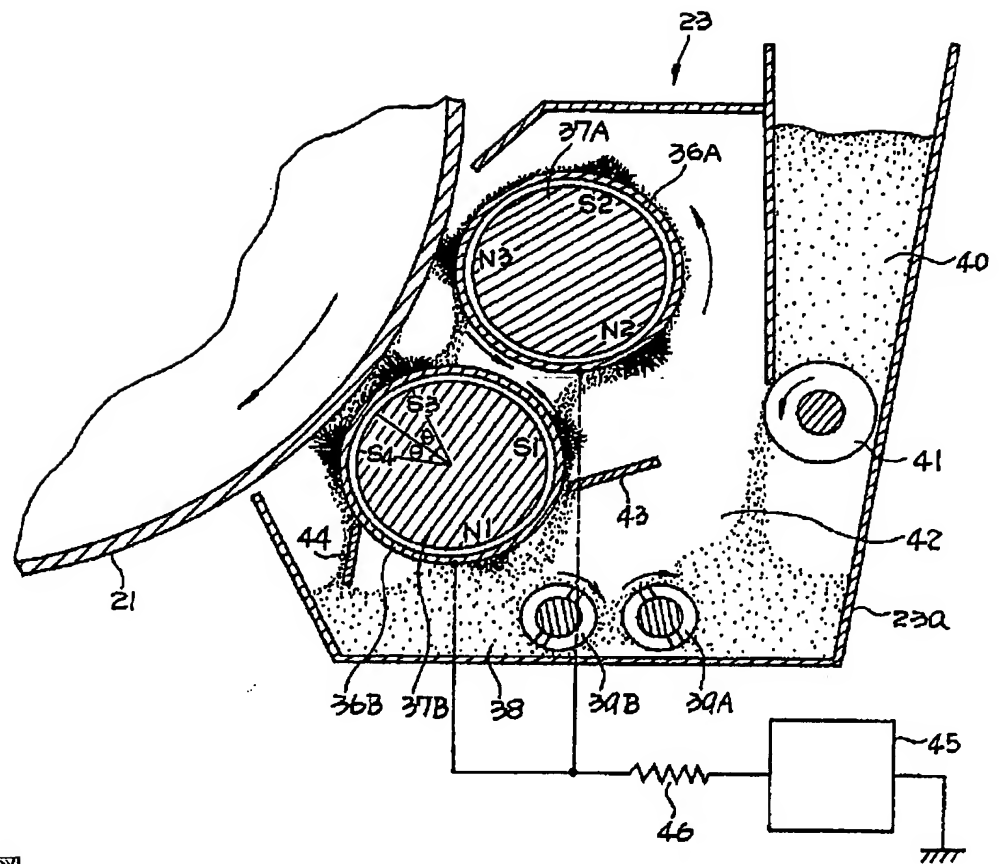
示された現像装置の拡大断面図、第3図は、第2図に示された現像装置の変形例を示す断面図である。

42, 52, 62, 66……現像剤、36A, 536B, 53, 60, 63……現像剤担持体、21, 50……静電像保持体、45, 58……低周波交番電圧を印加する電源。

第1図



第 2 図



第 3 図

